

91-008759

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
H04L 12/56

(45) 공고일자 1991년10월19일  
(11) 공고번호 91-008759

(21) 출원번호	특1987-0015691	(65) 공개번호	특1988-0006568
(22) 출원일자	1987년12월31일	(43) 공개일자	1988년08월31일
(30) 우선권주장	948152 1986년12월31일 미국(US)		
(71) 출원인	아메리칸 텔리폰 앤드 텔레그라프 컴퍼니, 엘리 와이스 미합중국, 뉴욕 10022, 뉴욕, 매디슨 애비뉴 550		

(72) 발명자  
아드리안 임마누엘 에크버그 2세  
미합중국, 뉴저지 07733, 홀덱, 볼로라 드라이브 11  
다니엘 타두안 부안  
미합중국, 뉴저지 08816, 이스턴 브룩스빌, 벅커 힐 런 22  
데이비드 마이클 루켄토니  
미합중국, 뉴저지 07724, 미턴타운, 레드우드 드라이브 35  
티베 조셉 콘펠드  
미합중국, 뉴저지 07039, 리빙스턴, 탕글우드 드라이브 45  
미병호

심사관 : 조광훈 (특허공보 제2531호)

(54) 데이터 패킷 드롭핑 방법 및 그 장치

요약

내용 없음.

도면

도1

도2

[발명의 명칭]

데이터 패킷 드롭핑 방법 및 그 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 음성/데이터/비디오 단말기의 상호 접속과 회로망에서 혼잡 제어를 위한 패킷 스위칭 회로망도.  
제2도는 고객의 전송 레이트를 감시하고 이 고객의 패킷을 마크하기 위한 회로의 블록선도.  
제3도는 전송 레이트가 과도로 되는 경우, 고객의 전송 레이트를 감시하고 패킷을 마크하는 알고리즘의 흐름도.  
제4도는 고객의 전송 레이트를 감시하는데 사용된 카운터를 주기적으로 조절하고 고객이 선택한 전송 레이트에 관계하는 동적 임계치를 설정하는 알고리즘의 흐름도.  
제5도는 고객으로부터의 패킷 순서에 대한 제3 및 4도에서 도시된 알고리즘의 동작에 대한 그래프도.  
제6도는 회로망내에 마크된 패킷을 드롭하는 회로 구성의 블록선도.  
제7도는 회로망이 혼잡한 경우, 마크된 패킷을 드롭하는 알고리즘의 흐름도.  
제8도는 전송 레이트가 과도로 되는 경우, 고객의 전송 레이트를 감시하고 고객의 패킷을 마크하는 다른 알고리즘의 흐름도.  
제9도는 고객으로부터의 패킷 순서에 대한 제4 및 8도에서 도시된 알고리즘의 동작에 대한 그래프도.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

55 : 패킷 드롭핑 논리 회로

76 : 링크

## 92 : 출력 버퍼

## [발명의 상세한 설명]

본 발명은 이용자가 과도리 레이트로 정보를 전달함으로써 발생한 스위치 노드 및 링크에서의 혼잡을 제거하도록 구성된 패킷 스위칭 시스템에 관한 것이다.

패킷 통신은, 스위칭 회로망의 전송 단말에서 정보를 데이터의 단독 버스트 또는 패킷으로 삽입하여 분해하는 기술과, 회로망의 수신단말에서 데이터 패킷으로부터 동일 정보를 재조립하는 기술을 포함한다.

이러한 기술에 의한 통신은, 특히 공중 전송과 또는 사분할 스위칭 시스템에 특히 유용하다. 이것은 패킷 전송시 요구되는 통신로 또는 회로가 각 패킷이 회로망을 통해 전송되는 동안만 필요하므로, 이외의 기간 동안은 다른 용처에라도 이용가능하기 때문이다.

패킷 스위칭은, 다른 특징을 제공한다. 즉 이것은, 여러 방면의 응용, 예를들어, 상호 이용하는 데이터, 원격 데이터, 신호 표시, 패킷화된 음성, 화상 등등에 대해 종합된 정보 전송 서비스를 제공한다. 이는 가용성이다. 특정 응용에 최적의 특정화된 회로망을 설계하는 것 대신에, 회로망으로서의 동일 전송을 통해 동시에 많은 서비스가 행해질 수 있다. 여러 가지의 유제 정보는, 패킷으로 변환되며, 회로망은 이들 패킷을 유제간에서 전송한다. 단일 유제는 규정된 속도의 전송에 구속되지 않는다. 그 대신에, 회로망의 전송은, 단일 유제의 특정 요구에 순응한다. 또한 광범위한 서비스에 적용가능한 일정한 유제 회로망 인터페이스를 만드는 것도 가능하다. 각종 응용에 의하여, 회로망으로부터 다른 등급의 서비스를 요구하는 것은 주의해야 한다. 예를 들어, 패킷화된 음성 전송은 대화중의 관련하는 패킷의 전달시에 매우 엄격한 지연 요구 조건을 갖는다.

회로망 자원의 효율적인 이용은, 시분할 원리에 의해 다수의 유제의 패킷화된 전송을 동일 전송 선로의 동시성으로 달성할 수 있다. 따라서 한 사람의 유제의 패킷은 다른 유제의 패킷과 산재되어 있다.

이러한 패킷 회로망에서 제공될 수 있는 자원 또는 시설 요소는(링크 용량의 속정이 바이트/sec로 한정된) 전송 링크 대역폭, 프로세서의 실시간(즉, 패킷을 처리하는데 즉시 이용할 수 있는 시간), 포트 또는 링크, 데이터 또는 패킷 버퍼를 포함한다. 다중 노드 회로망에서는, 각 노드 또는 패킷 스위치는, 유제의 단일 장치 또는 다른 노드까지 확장되어 있는 전송로를 중단시키는 이러한 많은 포트 또는 링크를 조합한다. 각 노드는 이것을 통과하는 패킷의 경로 지정과 처리를 제어하기 위해 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다. 노드에는 종종 다수의 버퍼가 삽입되어, 이 버퍼가 경로 지정된 또는 출력 링크를 대기하는 동안 패킷을 축적한다. 노드간 또는 유제까지 확장하는 각 회선은 종종 다른 단일 장치간에서 동시 발생하는 다수의 동시 흐름을 취급한다. 회로망을 통과하는 각 패킷은 각 노드에서 어느 프로세서 실시간을 소비하고, (패킷 크기에 비례하는) 어느 정도의 링크 용량을 저장시킨다. 또한 처리되는 동안 버퍼도 사용한다. 단위시간당, 회로망이 취급하는 최대수의 패킷이 존재한다. 이러한 용량이라는 개념은 회로망내에 제공된 전송된 모든 자원 뿐만 아니라 유제에 의해 달성된 특정 트래픽 혼합(mix)에 관해서도 좌우된다.

다수의 유제가 동시에 회로망을 이용하려고 시도할 때, 하나의 문제가 패킷 스위칭 시스템에서 발생된다. 이것은 패킷의 경로 지정을 위해 많은 전송로 또는 회로가 형성되며 통신 장비의 공간을 일으킨다. 시설의 복잡이란 발생하는 워크(work)수가 장비의 일정한시간내에서 처리할 수 있는 워크수보다 많다고 하는 현상이다. 혼잡이 제어되지 않으면, 회로망에서 분산되어간다는 것은 알려지었다. 따라서, 각 서비스형(예를 들어, 음성)에 대해 예기된 성능 레벨을 다른 서비스형에 의해 발생한 예측할 수 없는 트래픽의 과부하로부터 보호하는 흐름 제어 기구를 갖는 것이 바람직하다. 과부하로 부터의 보호는 중요한 자원의 배치에 대해 얻어줄 수 있다. 중요한 자원이 트래픽에 의해 과부하되는 경우에 있어서는, 시스템의 전체 성능은 가능한 한 단이하게 저하되는 것이 바람직하다. 중요한 자원을 하는 제어는 정상 부하 상태하에서보다 과부하 상태하에서 다른 목적을 필요로 할 수 있다.

패킷 혼잡이 발생하는 주요 영역은, 각 노드의 버퍼 또는 대기 행렬이며, 특히 버퍼가 입력 패킷을 축적하지 않게 되는 장소에 있어서이다. 그럼에도 불구하고 대피의 요구는 프로세서 실시간 및 링크 대역폭의 이용에 밀접하게 관련된다. 프로세서의 실시간이 소비되거나 또는 링크 대역폭이 패킷 트래픽을 처리하기에 충분치 않을 때, 스위칭 노드에서 대기 행렬은 긴 지연을 유발시킨다. 최종으로 패킷 버퍼는 소모되어 결국 패킷의 드롭(drop)이 일어난다. 다수의 흐름 제어 처리, 예를들어, 엔드-투-엔드 윈도우 방식은 큰 압 제어를 위해 개발되어 상용화되어 있다.

흐름 제어용으로서 알려진 있는 엔드-투-엔드 윈도우 방식은, 회로망 조각을 회로망 주변으로부터 일괄하게 고려할 때 유리하다. 각 장치는 그것 자체와 각 장치간에 설립되어 있는 다수의 논리 채널들 동시에 갖출 수 있다. 이들 논리 채널 각각에 있어서, 특정의 장치는 회로망에서 존재하고 있는 n개의 비송인 패킷을 갖도록 허용된다. 예를 들어, 장치는 초기에 n개의 패킷을 회로망에 전송하는 속도로 회로망에 전송할 수 있으나, 적어도 이들 중 m개의 패킷 중 하나에 대하여 수신지 장치로부터 승인을 받을 때까지 대기해야만 해야 한다. 그후, 처음에 다른 패킷을 전송할 수 있다.

이러한 방식은 여러 가지의 매우 바람직한 특성을 갖는다. 승인의 비트 수를 이것과 관계하는 n개의 패킷 내의 비트 수보다 매우 적게할 수 있으므로, 흐름 제어 기구는 유발되는 링크 대역폭의 낭비는 매우 적다. 반쪽의 지연이 증가하면, 승인 및 따라서 트래픽 소스를 감소시키므로, 심한 부하 상태하에서는 전송 자동제어기능을 갖는다.

또한 엔드-투-엔드 윈도우 흐름 제어에 있어서는 단점이 존재한다. 윈도우 기구 자체는 협정 윈도우 치수에 속하는 단일 유제에 의지된다. 이 윈도우 크기를 일방적으로 증가함으로써, 남용하는 유제는 만족할 만한 성능을 알지만 다른 유제에 대해서는 성능을 저하 시켜버린다. 비록 모든 유제들이 그들의 규정된 엔드-투-엔드 윈도우 치수에 따르더라도, 여러 부하조건에 대해 적합한 윈도우 치수를 정하는 것은 매우 어렵다. 일반적으로, 윈도우 치수 또는 회로망에 약간의 부하가 걸릴 때, 인터럽트 되지 않은 전송을 허용하기에 충분히 크게 선택되지만, 과부하 상태하에서는 패킷 스위치내에 허용할 수 없는 대량의 버퍼 기억을 필요로 할 수 있다. 단일 유제가, 회로망 혼잡에 - 거친 이들의 윈도우 치수를 적절하게 조정하는 것

91-008759

이 가능하지만, 이것 단독으로는 반드시 양호한 혼잡 제어를 제공하는 것은 아니다.

'엔드-투-엔드' 윈도우 방식 기구의 다른 단점은 모든 협정 유지가 윈도우에 의거된 엔드-투-엔드 제어에 종속되지 않는다는 것이다. 예를 들어, 임의 윈도우-의거된 프로토콜 변조에 대해 얻은 정보(unnumbered information)의 정보 전송, 예를 들어, LAPD는 단일 유지가 어떤 윈도우 제한없이 패킷의 전송을 허용한다. 다른 예에서는, 엔드-투-엔드 윈도우가 적용되지 않는 경우의 패킷화된 음성 또는 패킷화된 음성 대역 데이터 응용에 있다.

혼잡된 음성 또는 데이터 패킷 흐름에 있어서, 혼잡 또는 혼잡을 제어하기 위한 적당한 방법이 제안되었으며, 이 방법은 대역폭을 접속에 할당하고 필요로 하는 대역폭이 이용될 때만 새로운 접속을 만드는 것이다. 이것은 흐름량이 유저에게, 이들의 대역폭 요구를 선택하고 유저의 전송의 버스터니스(Burakiness)를 표시하기는 기구를 제공해야만 한다는 것을 의미한다. 따라서 흐름량은 이들 패킷화된 각각의 유저에 대하여 대역폭 할당의 중요한 부분은 필요로 되는 대역폭을 전역 및 특정화하는 기구 및 이들 선택에 제한시키는데 사용될 기구이다. 아마도 가장 간단한 방법은 소위 "새기 쉬운 들레(leaky bucket)" 방법일 것이다. 접속에 전송하고 있는 각 유저 단말기에 연결된 카운터의 계수는 유저가 패킷을 전송할 때 다다 증가하며, 이것 이외에는 주기적으로 감소된다. 유저는 계수가 감소되는 레이트(이것은 평균 대역폭을 결정한다)과 임계치(수치는 버스터니스를 표시)를 선택한다. 만일 계수가 증가되어 임계 임계치를 초과하면, 흐름량은 이 패킷을 버린다.

이러한 "새기 쉬운 들레" 대역폭 할당 제안에 따른 문제점이 존재한다. 중요한 문제는 제어가 복잡성으로 인한 것이라는 사실이다. 유저의 패킷은 일단 임계치가 초과되면, 흐름량이 이 패킷을 처리할 때에 드롭될 것이다. 귀중한 흐름량 자원은 낭비되어버린다. 이 유저 데이터에 대한 특별한 제어는 다중 대역폭 혼잡의 원인이 되는 간 주기적일 양보 전송을 유지한다. 다른 문제는 제한 흐름량 자원이 광대 대역보다 오히려 저속에서의 실시간 수 있다는 것이다.

이들 문제 및 다른 문제점들을, 패킷 스위칭 흐름량에서 혼잡을 제어하기 위한 새로운 방법 및 장치에 의해 해결될 수 있다. 이 방법은 흐름량을 통해 전송되어지는 마크된 패킷을 드롭할 때를 결정하기 위해 패킷 드롭할 알고리즘을 사용한다. 마크된 패킷은, 데이터 패킷을 전송하는 전송로에 걸쳐 흐름량의 어느 한 지점에 도착하면 드롭된다.

패킷을 감시하고 마크하도록 이용된 방법은 계류중인 특허권이 본 출원과 함께 동일자로 출원된 A. E. Eckberg, Jr., D. F. Luan, D. M. Lubentian, T. J. Schmitz의 Case 1-1-1-1의 이름으로 동시에 출원되었다.

지금부터 제1도를 참조하면, 단말 장치간의 가상회선 접속을 설립하도록 배열된 패킷 스위칭 흐름량(20)이 도시되어 있다. 단말기(21 및 22)는 고속 접속 회선(25 및 26)을 통해 데이터 패킷을 멀티플렉서(28)에 전송한다. 제1도에서는 도시되지는 않았지만, 일련의 도트로 표시된 다른 단말기는 또한 데이터 패킷을 멀티플렉서(28)로 전송할 수 있다. 비록 단말기(21 및 22)가 컴퓨터 단말기로서 도시되었더라도, 이들 또한 디지털 음성, 비디오, 또는 다른 데이터 단말기일 수 있다. 서로 다중화되어 있는 패킷의 생성 출력 스트림은 패킷 스위칭 흐름량(20)내의 액세스 회선(29)을 통해 멀티플렉서(28)로부터 액세스 노드(30)로 전송된다. 다른 액세스 회선(33) 및 일련의 도트로 표시된 다른 액세스 회선도 또한 액세스 노드(30)내로 데이터 패킷의 스트림을 전송한다. 이들 액세스 회선중 어느 것을 멀티플렉서에서 시작되어 다른 회선은 고속의 단말장치에서 시작된다.

비록 통상의 패킷 스위칭 흐름량이 스위치 노드 및 링크의 매우 복잡한 흐름량일 수 있더라도, 본 발명의 장치를 설명하기 위해, 단지 5개의 스위치 노드(30, 40, 50, 60, 70)만이 제1도에서 도시된다.

제1도에 있어서, 단지 노드(30)만이 유저의 단말 장치로부터 패킷을 수신하는 액세스 노드로서 배열되어 있다. 다른 노드(40, 50, 60 또는 70)중 임의의 것 또는 모든 것이 또한 오퍼레이팅 시스템에서 액세스 노드일 수 있으나, 도면을 간략화하기 위해 단지 흐름량(20)에서 액세스 노드로서 도시되지 않는다.

노드(60)는 제1도에서 출력 노드로서 도시되어 있다. 다른 노드도 출력 노드이며도 상관없지만, 도면을 간략화하기 위해 제1도에서는 도시하지 않았다. 출력 노드(60)로부터, 패킷 스트림은 출력 회선(61 및 62) 및 일련의 도트로 표시된 다른 회선을 통해 멀티플렉서 또는 유저의 장치로 전송된다. 제1도를 간략화할 목적으로, 단지 단일의 멀티플렉서(63)만을 도시하였다.

출력 회선(61)을 통해 전송된 데이터 패킷의 스트림은 멀티플렉서(63)에서 유저의 식별자에 의해 분리되어 유저의 특정 패킷은 유저 접속회선(65 및 66)을 각각을 통해 유저 단말기(67 및 68)로 전송된다. 멀티플렉서(63)로부터 나온 다른 유저 회선과 단말기에도 패킷 스트림이 공급된다. 이들 다른 유저 회선 및 단말기는 제1도에서 일련의 도트로 표시된다.

데이터 스위칭 흐름량(20)의 동작을 도시할 목적으로, 흐름의 가상 접속은 단말기 장비(21)중 단말 장치(67)에 연결하는 경우로 도시된다. 비록 통상의 접속이 이러한 가상 접속을 통한 쌍방향일더라도, 제1도에서는 흐름량(20)을 통해 단말 장치(21)로부터 단말장치(67)로 전송되는 일방향 전송만을 도시하였다. 이 가상 회선 접속은 멀티플렉서(28) 및 액세스 회선(29)로부터 액세스 노드(30), 스위치 노드(40 및 50), 링크(72, 74 및 76), 출력노드(60) 및 출력 링크(61)를 통해 멀티플렉서(63)에 설치되어 있다.

흐름량(20)은 혼잡 제어를 할 수 있도록 구성되어 있다. 모든 패킷에 대하여 한계까지 방해하지 않으며, 전송할 수 있도록 다수의 링크 및 스위치가 제공된다. 흐름량(20)내의 임의점에서 잠재적으로 발생할 수 있는 혼잡은 혼잡이 연장된 시간 기간동안 계속되면 패킷의 수가 증가하는 것을 방해할 수 있다. 따라서, 혼잡은 흐름량에 전체에 걸쳐 흐름량을 유효하게 동작할 수 있도록 해버린다.

여기서 제공된 유리한 혼잡 제어 방식은 선택된 유저의 데이터 패킷을 감시하고 마크하며, 패킷이 혼잡 상태를 맞게 될 때나 맞게되는 어디든지 흐름량을 통해 마크된 데이터 패킷을 또 다른 전송로부터, 제거 또는 드롭시킨다. 이러한 제어 방식은, 연속적인 패킷 스트림이 가상 접속을 통하여 진행할 때, 흐름량내의 많은 시각과 장소에서 개개의 데이터 패킷을 작용하는 알고리즘에 의해 실시된다. 각 고속 또는 단말 유저는 흐름량의 다른 고속에서 다중 가상 접속을 설정할 수 있다. 감시 및 마킹 방식은 가상 회선 원리

91-008759

마다, 가상회선 원리의 그림마다 또는 고객마다 수행할 수 있다. 더 이상의 설명을 간략히 하기 위하여, 한 사람의 고객에 대해 한 개의 가상 회선만이 존재하는 것으로 가정한다. 따라서 고객 및 가상 회선 중 어느 하나로부터 같은 뜻이 된다.

제1알고리즘은 고객의 대역폭을 감시하여 이 고객이 예약된 대역폭을 초과할 때 동고객의 패킷을 마크하는 것이다. 이에 관련하여, 대역폭은, 링크 대역폭 또는 프로세서의 실시간이 제한 자원인지를 구별하기 위해 단위(바이트/sec, 패킷/sec)당 2차원 양으로서 정의된다. 예약된 대역폭은 평균레이트(특정화된 치수의 패킷으로 유제에 의해 달성가능하도록 보증된 바이트/sec의 처리량) 및 버스트비트(버스트비트의 정도는, 예를 들어, 피크 전송의 지속 기간 뿐만 아니라 전송 레이트의 피크 대 평균비인 경우)에 의해 기술된다.

여러한 제1알고리즘은 액세스 노드(30)의 수신측에서 사용된다. 액세스 회선(29)로부터 수신된 각 패킷은 헤더에, 패킷이 속하는 가상 회선 접속을 식별하는 정보를 포함한다. 따라서 여러 패킷의 리지스터에 축적되어 특정의 가상 회선과 동일시된다.

단말 장치(21)에 의해 전송되며 액세스 노드(30)에 의해 수신되는 패킷의 헤더로부터의 정보는 제1도의 대역폭 감시하고 패킷을 마크하는 회로(80)에 입력된다.

제2도를 참조하면, 대역폭 감시하고 패킷을 마크하는 기능을 고객마다의 기점으로 수행하는 회로(80)의 블록선도가 도시된다. 제1도의 단말기(21)로부터의 패킷과 식별되어 단말기(67)와 연결하는 회로 그림 전송로로 통해 전송되는 패킷으로부터 나온 정보만 알고리즘에 의해 감시된다.

회로(80)는 다른 가상 접속에 대하여 동일 기능을 수행하도록 시분할 되어 있지만, 모든 감시 및 마킹은 제1도의 가상 접속에 관하여 독립적으로 실행된다.

감시는, 단말기(21)의 고객에, 단말기(67)까지 연장되어 있는 가상 접속을 통하여 패킷의 레이트(예약된 레이트보다 높은 레이트)로 전송하는지를 결정하는 알고리즘에 의해 실행된다.

도시된 가상 접속이 설치될 때, 고객 단말 장치(21) 및 회로(80)는 가상 접속에 관하여 회로 대역폭 할당에 대하여 합의한다. 대역폭 할당은 선의 또는 예약된 전송 레이트로 호출된다. 이 예약된 전송 레이트보다 초과된 정보 전송은 초과레이트로 참조된다.

액세스 노드(30)에 있는 프로세서는 예약된 접속당 레이트를 장기간 일계 K, 단기간 일계 S 및 감소 정수 C로 변환한다. 장기간 일계 K는 예약된 전송 레이트가 허용하는 최대의 버스트 치수를 조절하도록 선택되며, 단기간 일계 S는 허용된 최대 순시 레이트로 정해진다. 감소 정수 C는 마크되지 않은 패킷의 보증된 평균 처리량에 관련된다. 아울러, 제2도에서 도시된 비와 같이, 각각의 종료에서 COUNT 및 THRESH의 값을 갱신하기 위해 가상 접속이 설치되는 논리 회로(81)에 인가되는 초기화 파라미터이다. 이들은 다음에 대역폭을 감시하고 패킷을 마크하는 회로(80)에서 사용된다. 또한 초기에는, 누산기(82)내의 COUNT의 값은 0으로 셋팅되며, 감소 일계치 THRESH는 S와 동일하게 레지스터(83)에서 셋팅된다. 더욱이, 초기화에서, 각각마다 패킷의 수에 관련된 웨이팅 인자를 표시하는 파라미터 K는 초과 전송 레이트로 전송되어지는 패킷 마크를 산출할 때 사용되는 논리회로(84)에 인가된다.

제2 및 5도에서 도시된 비와 같이, 각 간격동안 도달하여 있는 패킷 각각에 포함된 바이트 수는 리드(85)를 통하여 논리 회로(84)에 인가되어지는 BYTES를 측정하는 레지스터에 입력된다. 회로(84)는 측정 패킷이 과도 전송 레이트로 전송되어졌으므로 마크되어야 하는지를 결정한다. 만약 패킷이 마크되어야 한다면, 마킹 신호는 리드(88)에서 발생된다. 이것은 패킷을 과도 전송 레이트로 전송되어 있는 패킷인 것과 식별하기 위해, 패킷의 헤더에 삽입된다. 만약 패킷의 전송 레이트가 예약된 전송 레이트의 범위내에 있으면 마킹 신호는 발생되지 않거나 패킷의 헤더로 삽입되지 않는다.

일례로 기술되어진 37자의 교차 패킷 표시 알고리즘에 있다. 또한 다른것도 사용할 수 있다.

알고리즘(A) 및 (B)에서 사용된 파라미터

L-누산기의 COUNT의 값까지의 연속적인 감소량의 간격 : 이것은 감시되는 각 가상 회선에 대한 고정 간격마다 가상 회선에 의해 다룰 수 있으며, L의 대표적인 수치는 10까지 500ms 범위내일 수 있다.

K-누산기내의 COUNT의 값은 패킷에 대한 BYTES 값 이외에도 고객의 단말기로부터 전송된 각 패킷에 대해 파라미터 및 패킷의 BYTES 값으로 증가시킨다 : 파라미터 K는 초과 최소 치수의 패킷으로부터 회로당 보호 할당 제공하는 보증된 처리량에 있는 패킷당 바이트 페널티(pernalty)를 표시하며 보호되지 않으면 실시간 자원을 압박하며, 파라미터 K의 용상값은 0과 1000간의 수이며, 0과 동일한 파라미터 K의 값은 프로세서의 실시간이 관계되지 않을 때 사용할 것이다.

C-가능한 드롭되어지도록 표시되어지는 패킷을 피하는 간격당 바이트의 고객이 선택한 간격마다의 처리량에 관계하는 감소정수, 누산기의 COUNT값이 각 간격동안 감소되어지는 양, 전송된 모든 패킷을 보증해주는 예약된 전송 레이트(간격마다의 고객의 바이트 수는 표시되어지 않는다).

S-초과되면 패킷이 마크되어지는 각 간격동안 처리량에 대한 단기간 또는 순시일계.

M-허용 가능한 "버스트"치수에 관련된 장기간 대역폭 일계.

BYTES-고객의 단말기로부터 액세스 노드에 의해 수신되는 패킷의 바이트수.

COUNT-누산기의 값 THRESH - 가변 일계값

대역폭 감시 및 패킷 마크-알고리즘(A)

이들 알고리즘중 하나인 알고리즘(A)가 제5도에서 도시된 그래프와 함께 제3도에서 도시된다.

알고리즘(A)의 초기화:

91-QQ6759

1. 누산기 가변수 COUNT를 0로 셋트
2. 임계 가변수 THRESH를 S로 셋트

알고리즘(A)의 단계 :

1. 각 간격중, 고적 단말기(제3도)로부터 각 패킷을 수신하면,

- a. 바이트 계수 가변수 BYTES를 패킷의 바이트 수로 셋트
- b. COUNT 값과 THRESH 값을 비교하여 다음 동작을 행함.

만일  $COUNT < THRESH$  이면, 패킷을 버마크 상태로 통과시키며, COUNT의 값을  $COUNT + BYTES * K$ 로 대치시킨다. 그렇지 않으면, 만일  $COUNT \geq THRESH$ 이면, 패킷을 마크하고, 이것을 통과시켜 동일 COUNT치를 유지한다.

2. 모든 간격의 종단시(제4도)

- a. COUNT 값의 값을  $COUNT - C$  또는 0중 큰 것으로 치환
- b. THRESH를  $COUNT + S$  또는 N중 작은 것으로 치환

제5도에서, 수평축은 바이트 단위의 파라미터 K의 값, 현재 패킷의 BYTES 값, 단기간 임계치 S 값 및 장기간 임계치 N 값, 임계 가변수 THRESH 값 및 감소정수 C를 표시한다. 수평축은 동일 간격 1로 치환됨에 있어, 간격 1은 순시치  $t_0$ 와  $t_1$ 과 같은 두 시간의 순시치간의 지속시간이다. 또한 수평축을 따라 일련의 번호가 재공되어 있으며, 이들 번호 각각은 특정 도당 패킷을 식별한다.

파라미터 K는, 작은 화살표와 상향 화살표로서 제5도에서 도시된다. 통상 0내지 100의 범위값으로 가상 점 속의 모든 패킷에 대해 설정 값이다. 이 알고리즘에 의하면, COUNT는 패킷이 도달할 때마다 파라미터 K 값으로 증가된다.

BYTES 값은 개방 화살표를 갖는 상향 화살표 및 여러 도당 패킷에 대한 여러 값으로 제5도에서 도시된다. 알고리즘에 의하면, COUNT는 패킷이 마크되어져야 할 때만 제외하고 패킷이 도달할 때마다 BYTES 값으로 증가된다.

COUNT의 누산된 값은 붉은 수평선 세그먼트로서 제5도에서 도시된다.

THRESH 값은 도트선으로서 제5도에서 도시된다.

패킷이 도달할 때, COUNT는 THRESH와 비교된다. 만일 COUNT가 THRESH보다 작다면, 패킷은 마크되지 않으며, COUNT는 증가된다. 만일 COUNT가 THRESH와 동일하거나 크다면, 패킷은 마크되며, COUNT는 증가되지 않는다.

별 표시는 패킷이 패드 전송 레이트로 전송되어져도 좋게 정해지기 때문에 마크되어져야 하는 패킷의(파라미터 K 및 BYTES를 표시) 선상에 위치된다.

감소정수 C는 하향으로 개방된 화살표로 제5도에서 도시되며, 이들 화살표는 정수 값이며 COUNT가 0이하로 감소될 때를 제외하고 간격 1의 종료시에 발생한다.

또한 제4도의 알고리즘에 있어서, COUNT와 S의 값을 더한 값을 N과 비교된다. 만일 합이 N보다 크다면, THRESH는 N으로 셋트된다. 만일 합이 N보다 작거나 동일하면, THRESH는 COUNT 값에 S값을 더한 값으로 셋트된다.

일단 패킷을 마크하거나 하지 않는 것으로 결정되고 이것에 대응하여 패킷 헤더가 적당히 마크되면, 패킷은 제1도의 액세스 노드(20)를 통해 패킷이 전송되어지는 것을 통해 출력 버퍼에 연결된 출력 버퍼내로 입력되기 전에 출력 제거기로 전송된다.

동시에, 마크 신호용으로 보존된 패킷 헤더 필드내의 정보는, 제1도의 노드(30)에 관련된 패킷 드롭핑 논리 회로(53)로 전송된다. 패킷 드롭핑 논리 회로(53)의 보다 상세화된 블록선도가 제6도에서 도시된다.

제6 및 7도에 있어서, 액세스 노드(30)의 출력 버퍼에 인가되기로 되어 있거나 또는 제1도의 스위치 노드(40, 50, 60 및 70)를 임의의 출력 버퍼에 인가되기로 되어 있는 한 패킷을 드롭시키는지 아닌지를 판단하는 논리에 대한 블록선도 및 알고리즘이 도시되어 있다.

출력측은 가상 접속을 따르는 노드(30, 40 및 60)에서는 경미한 것으로 가정한다. 그러나 스위치 노드(50)에서, 트래픽은 혼잡 상태를 발생시키기에 충분히 심하다.

무엇보다도 먼저, 부하 노드(30 및 40)에 관련되고 제6도의 논리 회로(55)와 동일한 패킷 드롭핑 논리 회로(53 및 54)는 제7도의 알고리즘을 실행한다. 이들 노드에서 혼잡은 존재치 않으며 테스트 될 때 한 패킷이 마크되는지, 아닌지간에 출력 버퍼가 완전히 채워지지 않으므로, 가상 접속을 따라 전송에 관련된 노드의 출력 버퍼로 전송된다.

다음에 패킷은 혼잡 노드인 노드(50)를 통과한다. 패킷은 리드(91)를 통해 패킷 드롭핑 논리 회로(55)의 드롭핑 회로(90)에 인가된다. 패킷이 리드(93)를 통해 식별된 패킷 출력 버퍼(92)내에 설정되기 전에, 버퍼는 채워졌는지 아닌지 검사된다.

만일 버퍼(92)가 채워졌으면, 신호는 리드(94)를 통해 드롭핑 회로(90)로 전송된다. 패킷이 마크되는지 아닌지간에는 무관하게, 만일 출력버퍼(92)가 채워지면 패킷은 드롭된다.

출력 버퍼가 채워지지 않는지간에 혼잡 측정은 정해진다.

패킷 출력 버퍼(92)내의 패킷 수는 리드(95)를 통해 혼잡 측정 회로(96)로 입력된다. 동시에, 처리가 실행 시간 이용을 표시하는 신호는 리드(97)를 통해 혼잡 측정 회로(96)에 인가된다.

91-008759

리드(95 및 97)상의 신호에 응답하며, 화로(96)는 제1도의 노드(50)에 존재하는 혼잡함을 표시하는 신호를 리드(98) 상에 발생시킨다. 리드(98)상의 혼잡 신호 및 리드(99)를 통해 입력되는 임계값은, 드롭핑 회로(90)가 마크된 패킷을 드롭되는지 아닌지를 판단한다. 패킷을 드롭해야 한다고 하는 신호는 스위치 노드(50)로 리드(100)를 통해 전송된다. 패킷 드롭 신호가 발생 할때, 관련된 패킷은(이것이 마크된 패킷이면)드롭되거나(마크되지 않은 패킷이면)제1도의 링크(76)를 통해 후속 전송을 위해 출력 버퍼(92)에 송장된다.

상술된 처리는 마크된 패킷을 출력 버퍼에 입력시키기 전에 드롭시킨다. 이 처리는 패킷 드롭이 버퍼의 입력에서 실행되므로 "입력 드롭핑"이라고 명명된다. 교체로 출력 버퍼에 공간이 존재하면, 전체 패킷을 버퍼에 입력시켜 마크된 패킷에 대해 "출력 드롭핑"을 실행하여도 좋다. 즉, 출력 버퍼내의 마크된 패킷은 최종에 대기 행렬의 선두까지 이동되어 출력 준비를 하며, 입계치가 검사되며 이에 따라 패킷은 드롭 또는 전송된다.

혼잡도는 마크되어 있지 않은 패킷을 통과시키기 위해 필요로 되는 다른 정도의 자원이나 노드에서 이용된 것을 보충하도록 선택된 일계이다. 처리기에서 유용한 실시간량에 출력 버퍼(92)에 존재하는 패킷수의 제이타드 값은 혼잡도를 측정하는데 사용된다. 실시간 양은 파라미터 K에 관련된다. 파라미터 K는 0의 등 원하며 실시간은 관계하지 않는다. 이때 출력 버퍼내의 패킷수는 유일한 혼잡도 표시가 된다.

노드(50)가 손잡되며 패킷이 마크된 패킷일 때 노드(50)에서 패킷이 드롭되므로, 혼잡은 다소 경감된다. 드롭되어진 패킷은 전에 액세스 노드(50)에서 과도 전송 레이트로 전송되어 있다면 마크된 패킷이다. 출력 버퍼에 채워지지 않은 정도의 혼잡 상태는 마크된 패킷만을 드롭시킴으로써 경감될 수 있다. 이러한 상황하에서, 마크되지 않은 패킷은 통과하여 목적지로 송장된다.

그러므로 혼잡은 고객의 할당 또는 할당된 전송 레이트를 초과하는 레이트로 전송하는 고객의 패킷을 드롭시킴으로써 대부분 경감된다. 그러므로 화로망은 예약된 전송 레이트 이하로 전송하는 모든 가입자를 적절하게 서비스할 수 있다.

대역폭을 감시하고 패킷을 마크하는 다른 방법-알고리즘(B)

지금부터 제8도 및 9도를 살펴보면, 알고리즘이 어떻게 입력의 수신된 패킷에 대해 동작하는지를 고려해도 제8도와 함께 패킷이 마크되어져야 하는가를 판단하는 다른 알고리즘이 도시되어 있다. 제1단계(마크 단계)만이 제3 및 4도에 관하여 설명된 상술된 알고리즘과 다르다. 초기화 및 파라미터는 COUNT 값이 THRESHOLD와 비교되기 전에 새로운 COUNT 값이 취해지는 것을 제외하고는 동일 또는 유사 의미를 갖는다. 파라미터 K와 BYTES 값의 합산은 비교되기 전에 COUNT 값에 가산된다. 따라서 COUNT 값이 THRESHOLD보다 작은 것으로 판정되면, 패킷은 마크되지 않으며 통과된다. COUNT의 현재값은 보존된다. 만약 COUNT가 THRESHOLD를 동일하거나 초과면, 패킷은 마크되어 통과된다. 그때 COUNT 값은 파라미터 K에 BYTES를 더한 값을 감소시킨다. 상술된 패킷 마크 알고리즘, 알고리즘(A)과 비교하여 마크된 패킷은 과도 전송 레이트로 전송되어지는 것으로 고려된다.

알고리즘(B)의 초기화 :

1. 카운터 변수 COUNT를 0로 셋트
2. 임계변수 THRESH를 S로 셋트

알고리즘(B)의 단계 :

1. 고객의 단말기(제8도)로부터 나온 각 패킷을 수렴하는 각 간격동안

- a. 바이트 계수 변수 BYTES를 패킷의 바이트 수로 셋트
- b. COUNT 값을 COUNT+BYTES+K로 대치
- c. COUNT 값을 THRESH 값과 비교하여 다음 동작을 행함.

즉 만약 COUNT < THRESH이면, 패킷을 비마크 상태로 통과시키며, 그렇지 않으면, 만약 COUNT ≥ THRESH 패킷을 마크하고, 이것을 통과시켜 COUNT 값을 COUNT+BYTES+K 값으로 대치.

2. 간격 1(제4도)의 종료시

- a. COUNT 값을 어느 것이 크든지간에 COUNT-C 또는 0으로 대치
- b. THRESH를 어느 것이 작든지간에 COUNT-S 또는 K으로 셋트

제9도에서 제8도의 알고리즘으로 감시된 입력의 패킷 결과를 도시한다. 패킷에 대한 파라미터 K 및 BYTES를 표시하는 라인상에 위치한 소라는 이들 패킷이 과도 전송 레이트 패킷으로서 마크되어지는 것을 표시한다.

특수 서비스 패킷 마킹

새로운 특정 서비스가 고객에서 제공될 수 있다. 새로운 서비스 제공은 화로망에 마크된 패킷이 혼잡 상태 또는 채워진 버퍼 상태에 부딪히게 될 때마다 마크된 패킷을 드롭시켜도록 구성되어 있다. 이 새로운 서비스는 저코스트이며 경제적인 레이트의 서비스이다.

경제적 레이트 서비스를 예약하거나 선택함으로써 고객은 전송된 메시지가 혼잡에 부딪히게 되면 이들의 목적지로 전달되지 않게 되는 위험을 감내 된다. (고객의 단말기 또는 액세스 노드에 있는)조작 장치는 경제적 레이트 서비스를 이용하는 고객에 의해 전송된 모든 패킷을 마크하도록 배열된다. 이후, 마크된 패킷은 패킷 스위칭 화로망을 통과할때 다른 마크된 패킷과 같이 취급된다. 만약 이들 마크된 결정적인 레이트 서비스 패킷이 혼잡함을 통하여 화로망의 풀(full) 버퍼에 도달하면, 패킷은 드롭된다. 모든 경제적 레이트의 패킷이 마크되므로 메시지가 통화 트래픽 상태등에 전달되지 않는다는 가능성이 높다.

91-008759

그러나, 경미한 트러블 시간동안은, 손상도 클지라도 없는 쪽을 이룬다. 이러한 시간대에서는, 메시지는 제 1시도로 회로망을 성공적으로 통과하기 쉽다. 이러한 경제적 레미트의 서비스는 오퍼레이팅 통신회사 및 고객 모두에 이익을 준다. 고객은 낮은 요금을 부담하게 된다. 오퍼레이팅 회사는, 이 서비스를 이용하는 고객이 회사의 장비 대부분이 유휴중이며 보다 많은 공간 용량이 유휴될 때의 낮은 트래픽 시간동안 경제적 레미트의 서비스 메시지를 전송하려고 하기 때문에 이익이다.

#### 존장 제어

본 발명에 적합한 방법은 패킷 스위칭 시스템내의 혼잡을 제어하는 종래 기술에 비해 다음의 장점을 제공한다. 먼저, 이러한 방법은 고객에게 정보 처리량의 보증된 레벨 및 회로망에 의존하지는 않는 동량 (회로망의 혼잡 순서 레벨에 의함)을 이용하여 보증된 레벨을 초과하도록 한 정보 처리량을 절제한하는 기 회를 제공한다. 이것은 보증 및 예기된 처리량의 레벨, 회로망을 돌리는 정보 전송 완전성 및 다른 정도 의 서비스에 대해 회로망 제공자에 지불된 연관 코스트 등의 트레이드 오프 관계를 요소에 대해 유연성을 제공한다.

둘째, 이러한 방법은 고객 수요에 부응하기 위해 중요한 회로망의 자원을 제공함에 있어서 보다 큰 회로 망 유연성을 제공하며, 회로망 자원은 모든 고객의 동계적으로 예기된 피크 전체 수요보다 오히려 (이의) (그레발로) 모든 고객의 보증 평균 처리량으로 인해, 전체 수요 (고객들의 활성성을 각함)에 부응하도록 제공 될 수 있다. 이것은 회로망 자원을 제공함에 필요한 보수성을 감소시켜 보다 높은 평균 레벨의 회로 망 자원 이용을 제공한다.

마지막으로, 제 1 내지 8도에서 도시된 바와 같이 혼잡제어는 분산 제어이며, 이것은 엑세스 노드에서 패킷의 감시 및 마킹하는 방법 및 혼잡에 부응하게 되는 모든 노드에서 마킹된 패킷을 분류하는 방법을 이 용한다. 제어는 완전히 단일기 장치에서 고객에 의해 제공될 수 있는 조작으로 부터 제거된다. 회로망을 돌리는 제어의 분산은 회로망의 노드간의 최저 지연시간이 기구해 대한 요구를 없게 한다. 과도 레미트의 패킷이 엑세스 노드에서 드루되던, 이 요구는 필요로 된다. 단일 조작에 의해 제어를 분리함에 의해 다른 제어 방식에 있는 제어 방식의 완전한 단일 조작에 의존하지 않아도 된다. 제어 분산은 제어 및 과도 전 송 레미트로 우발적으로 패킷을 전송하는 다른 고객에 대하여 회로망 및 정확히 사용하는 고객의 보증 보 호를 제공한다.

상기의 기술은 초과 과도 전송 레미트로 전송되거나 또는 특정 고객으로부터 전송된 패킷을 엑세스 노드 에서 수신할 때, 마킹하는 장치 및 방법과 혼잡 상태가 존재할 때 마킹된 패킷을 회로망의 앞의 노드에 있어서도 분류하는 장치 및 방법에 대하여 기술된 것이다. 이것에 관하여 실행한 다른 장치 및 방법과 합 해 여기서 기술된 장치 및 방법은 범부된 특허청구의 범위의 범주내에 속하는 것으로 고려된다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

패킷 스위칭 회로망내의 스위치 노드로부터 전송되어질 마킹된 데이터 패킷을 드롭시키는 방법으로서, a. 데이터 패킷 전송 준비 단계(701)와, b. 데이터 패킷이 마킹되는지 아닌지를 판단하는 단계(703)와, c. 스위치 노드의 출력에서 혼잡을 평가하는 단계(704)와, d. 혼잡이 설정치인지 아닌지를 판단하는 단계 (704)와, e. 만약 데이터 패킷이 마킹되고 혼잡이 설정치이면, 전송되기 전에 데이터 패킷을 드롭시키는 단계(705)를 구비하는 것을 특징으로 하는 데이터 패킷 드롭 방법.

##### 청구항 2

제1항에 있어서, f. 만약 데이터 패킷이 마킹되지 않으면, 무력으로 전송하는 단계(706)와, g. 마킹되지 않은 데이터 패킷과 다른 데이터 패킷을 멀티플렉싱하는 단계(72, 74, 76, 82 중의 어느 하나)와, h. 멀티플렉싱된 마킹되지 않은 데이터 패킷 및 다른 데이터 패킷을 링크 또는 단말기 라인을 통해 전송 하는 단계(72, 74, 76, 81)를 또한 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

##### 청구항 3

패킷 스위칭 회로망내의 스위치 노드(30)로부터 전송되어질 마킹된 데이터 패킷을 드롭시키는 방법으로서, a. 한 고객에 의해 전송된 데이터 패킷을 분리하는 단계(85)와, b. 전송되어지는 한 고객의 데이터 패킷을 마킹하는 단계(80)와, c. 다른 데이터 패킷 중에 삽입된 고객의 데이터 패킷 중 한 패킷을 전송하도록 준비하는 단계(701)와, d. 전송되어질 데이터 패킷이 마킹되는지 아닌지를 판단하는 단계 (703)와, e. 스위치 노드의 출력에서 혼잡을 평가하는 단계(704)와, f. 노드에서의 혼잡이 설정치인지 아 니지를 판단하는 단계(704)와, g. 데이터 패킷이 마킹되고 혼잡이 설정치이거나 또는 그 이상이면, 데이 터 패킷을 드롭시키는 단계(705)를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

##### 청구항 4

패킷 스위칭 회로망내의 스위치 노드로부터 과도 전송 레미트로 전송될 마킹된 패킷을 드롭시키는 방법으 로서, a. 데이터 패킷 전송 준비 단계(702)와, b. 데이터 패킷이 과도 레미트로 전송되어지는 데이터 패킷으로서 마킹되는지를 판단하는 단계(703)와, c. 스위치 노드의 출력에서 혼잡을 평가하는 단계(704)와, d. 혼잡이 설정치 인지를 판단하는 단계(704)와, e. 만약 데이터 패킷이 마킹되며 혼잡이 설정치이면, 데이 터 패킷을 드롭시키는 단계(705)를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

##### 청구항 5

다수의 수신 포트를 갖는 패킷 스위칭 노드(30, 40, 50, 60)로서, 각기 다른 수신 포트에 상호 접속되어 인에이블 될 수 있는 적어도 하나 이상의 마킹 비트를 포함하는 각각의 데이터 패킷을 순차 전송하는 다 수의 채널과, 패킷 스위칭 노드의 혼잡도에 응답하여 패킷 스위칭 노드에서 혼잡량을 표시하는 신호(98)를 발생하는 수단(95)과, 발생된 혼잡 신호 및 임계치에 응답하여 인에이블된 마킹 비트를 포함한 임의

데이터 패킷을 드롭시키는 수단(90)을 구비하는 패킷 스위칭 노드.

#### 청구항 6

패킷 스위칭 회로망내의 제1 스위칭 노드에서 마크될 수 있으며 제2 스위칭 노드로부터 전송되어질 데이터 패킷을 드롭시키는 방법으로서, a. 제2 스위칭 노드로부터 나온 데이터 패킷을 전송할 준비 단계(701)와, b. 데이터 패킷이 마크되는지 아닌지를 판단하는 단계(703)와, c. 제2 스위칭 노드의 출력에서 종전을 평가하는 단계(704)와, d. 종점이 수정치인지 아닌지를 판단하는 단계(704)와, e. 만일 데이터 패킷이 제1 스위칭 노드에서 마크되고 종점이 수정치이면, 제2 스위칭 노드의 출력부터 전송되기 전에 데이터 패킷을 드롭시키는 단계(705)를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 7

제6항에 있어서, f. 만일 데이터 패킷이 마크되지 않으면, 제2 스위칭 노드의 출력으로 전송하는 단계(706)와, g. 마크되지 않은 데이터 패킷과 다른 데이터 패킷을 멀티플렉싱하는 단계(72, 74, 76, 81)와, h. 제2 스위칭 노드의 출력으로부터 나온 멀티플렉싱된 마크되지 않은 데이터 패킷 및 다른 데이터 패킷을 링크 또는 단말기 라인을 통해 전송하는 단계(72, 74, 76, 81)를 또한 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 8

패킷 스위칭 회로망내의 제1 스위칭 노드에서 마크될 수 있으며 제2 스위칭 노드로부터 전송되어질 데이터 패킷을 드롭시키는 방법으로서, a. 한 고객에 의해 제1 스위칭 노드로부터 전송된 데이터 패킷을 분리하는 단계(85)와, b. 제1 스위칭 노드로부터 전송되어지기 전에 한 고객의 데이터 패킷을 마크하는 단계(80)와, c. 제2 스위칭 노드로부터 고객의 데이터 패킷 중 한 패킷을 전송하도록 준비하는 단계(701)와, d. 한 데이터 패킷이 마크되는지를 판단하는 단계(703)와, e. 제2 스위칭 노드의 출력에서 종전을 평가하는 단계(704)와, f. 제2 스위칭 노드의 출력에서 종점이 수정치이거나 또는 그 이상인지를 판단하는 단계(704)와, g. 한 데이터 패킷이 마크되고 종점이 수정치이거나 또는 그 이상이면, 제2 스위칭 노드의 출력으로부터 전송되어지기 전에 한 데이터 패킷을 드롭시키는 단계(705)를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 9

로컬 액세스 라인으로부터 다수의 수신 포트를 갖는 제1 패킷 스위칭 노드(30)와 제2 패킷 스위칭 노드(40)로서, 상기 제1 패킷 스위칭 노드는, 제2 패킷 스위칭 노드로부터 각기 다른 수신 포트에 상호 접속되어 제2 패킷 스위칭 노드에서 인에이블 될 수 있는 마킹 비트를 포함하는 각각의 데이터 패킷을 전송하는 다수의 채널과, 제1 패킷 스위칭 노드의 종점도에 응답하여 제1 패킷 스위칭 노드에서 종점함을 표시하는 신호(98)를 발생하는 수단(92)과, 발생된 종점 신호 및 일계치에 응답하여 제1 패킷 스위칭 노드로부터 패킷이 전송되어지기 전에 인에이블된 마킹 비트를 포함한 임의 데이터 패킷을 드롭시키는 수단(90)을 구비하는 제1 패킷 스위칭 노드.

#### 청구항 10

패킷 스위칭 회로망내의 스위칭 노드로부터 전송되어질 데이터 패킷을 드롭시키는 방법으로서, a. 데이터 패킷 전송 준비 단계(701)와, b. 데이터 패킷이 과도 레이트로 전송되어지는 것으로서 마크되는지를 판단하는 단계(703)와, c. 스위칭 노드에서 종점을 평가하는 단계(704)와, d. 종점이 수정치이거나 또는 그 이상인지를 판단하는 단계(704)와, e. 만일 데이터 패킷이 과도 레이트로 전송되는 것으로 마크되며 종점이 수정치이거나 또는 그 이상이면, 스위칭 노드로부터 전송되기 전에 데이터 패킷을 드롭시키는 단계(705)를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 11

제10항에 있어서, f. 만일 데이터 패킷이 마크되지 않으면, 스위칭 노드의 출력으로 전송하는 단계(706)와, g. 마크되지 않은 데이터 패킷과 다른 데이터 패킷을 멀티플렉싱하는 단계(72, 74, 76, 81)와, h. 스위칭 노드로부터 나온 멀티플렉싱된 마크되지 않은 데이터 패킷 및 다른 데이터 패킷을 링크 또는 단말기 라인을 통해 전송하는 단계(72, 74, 76, 81)를 또한 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 12

패킷 스위칭 회로망내의 스위칭 노드로부터 전송할 데이터 패킷을 드롭시키는 방법으로서, a. 한 고객에 의해 회로망으로 전송된 데이터 패킷을 분리하는 단계(85)와, b. 한 고객의 데이터 패킷이 과도 레이트로 회로망으로 전송되어지는 것으로서 마크하는 단계(80)와, c. 그 고객의 데이터 패킷 중 한 패킷을 전송하도록 준비하는 단계(701)와, d. 한 데이터 패킷이 마크되는지를 판단하는 단계(703)와, e. 스위칭 노드의 출력에서 종점을 평가하는 단계(704)와, f. 스위칭 노드에서의 종점이 수정치이거나 또는 그 이상인지를 판단하는 단계(704)와, g. 데이터 패킷이 과도 레이트로 전송되는 것으로 마크되며, 스위칭 노드에서의 종점이 수정치이거나 또는 그 이상이면, 데이터 패킷을 드롭시키는 단계(705)를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 13

다수의 수신 포트(30)를 갖는 패킷 스위칭 노드(30, 40, 50, 60)로서, 각기 다른 수신 포트에 상호 접속되어 패킷이 과도 레이트로 전송된 것을 표시하도록 인에이블된 마킹 비트를 포함하는 적어도 하나 이상의 수신 포트에 의해 수신된 각각의 데이터 패킷을 스위칭 노드로 전송하는 다수의 채널과, 패킷 스위칭 노드의 종점도에 응답하여 패킷 스위칭 노드에서 종점함을 표시하는 신호(98)를 발생하는 수단(96)과, 발생된 종점 신호 및 일계치에 응답하여 인에이블된 마킹 비트를 포함한 임의 데이터 패킷을 드롭시키는 수단(90)을 구비하는 패킷 스위칭 노드.



91-008759

**청구항 14**

패킷 스위칭 회로망내의 스위치 노드로부터 전송될 데이터 패킷을 드롭시키는 방법으로서, a. 데이터 패킷 전송 준비단계(701)와, b. 데이터 패킷이 특정 서비스 패킷으로서 마크되는지 판단하는 단계(703)와, c. 스위치 노드에서의 혼잡을 평가하는 단계(704)와, d. 혼잡이 소정치인지 또는 그 이상인지를 판단하는 단계(704)와, e. 만약 데이터 패킷이 특정 서비스 패킷으로 마크되고 혼잡이 소정치이거나 또는 그 이상이면 스위치 노드로부터 데이터 패킷이 전송되기 전에 데이터 패킷을 드롭시키는 단계(705)를 구비하는 것을 특징으로 하는 데이터 패킷 드롭 방법.

**청구항 15**

제14항에 있어서, f. 만약 데이터 패킷이 마크되지 않으면, 출력으로 전송하는 단계(706)와, g. 마크되지 않은 데이터 패킷과 다른 데이터 패킷을 멀티플렉싱하는 단계(72, 74, 76, 61)와, h. 스위치 노드로부터 나온 멀티플렉스된 마크되지 않은 데이터 패킷 및 다른 데이터 패킷을 링크 또는 단말기 라인을 통해 전송하는 단계(72, 74, 76, 61)를 또한 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 16**

패킷 스위칭 회로망내의 스위치 노드(30)로부터 전송될 데이터 패킷을 드롭시키는 방법으로서, a. 특정 서비스에 가입한 한 고객에 의해 전송된 데이터 패킷을 분리하는 단계(85)와, b. 그 고객의 데이터 패킷을 회로망에 특정 서비스로서 전송되는 것으로 마크하는 단계(80)와, c. 스위치 노드로부터의 고객의 데이터 패킷 중 한 패킷을 전송하도록 준비하는 단계(701)와, d. 한 데이터 패킷이 마크되는지 아닌지를 판단하는 단계(703)와, e. 스위치 노드의 혼잡에서 혼잡을 평가하는 단계(704)와, f. 스위치 노드에서의 혼잡이 소정치인지 또는 그 이상인지를 판단하는 단계(704)와, g. 데이터 패킷이 마크되고 스위치 노드에서의 혼잡이 소정치이거나 또는 그 이상이면, 데이터 패킷을 드롭시키는 단계(705)를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 17**

다수의 수신 포트(1)를 갖는 패킷 스위칭 노드(30, 40, 50, 60)로서, 각기 다른 수신 포트에 상호 접속되어 패킷이 특정 서비스 패킷으로 전송된 것을 표시하도록 인에이블된 마킹 비트를 포함하는 적어도 하나 이상의 수신 포트에 의해 수신된 각각의 데이터 패킷을 스위치 노드로 전송하는 다수의 채널과, 패킷 스위칭 노드의 혼잡도에 응답하여 패킷 스위칭 노드에서 혼잡량을 표시하는 신호(98)를 발생시키는 수단(96)과, 발생된 혼잡 신호 및 임계치에 응답하여 인에이블된 마킹 비트를 포함한 임의 데이터 패킷을 드롭시키는 수단(90)을 구비하는 패킷 스위칭 노드.

**청구항 18**

패킷 스위칭 회로망내의 스위치 노드로부터 전송될 데이터 패킷을 드롭시키는 방법으로서, a. 데이터 패킷 전송 준비 단계(701)와, b. 데이터 패킷이 단일 비트로 마크되는지를 판단하는 단계(703)와, c. 스위치 노드의 출력에서 혼잡을 평가하는 단계(704)와, d. 혼잡이 소정치인지 또는 그 이상인지를 판단하는 단계(704)와, e. 데이터 패킷이 단일 비트로 마크되어 혼잡이 소정치이거나 또는 그 이상이면, 스위치 노드로부터 데이터 패킷이 전송되기 전에 데이터 패킷을 드롭시키는 단계(705)를 구비하는 것을 특징으로 하는 데이터 패킷 드롭 방법.

**청구항 19**

제18항에 있어서, f. 만약 데이터 패킷이 마크되지 않으면, 출력으로 전송하는 단계(706)와, g. 마크되지 않은 데이터 패킷과 다른 데이터 패킷을 멀티플렉싱하는 단계(72, 74, 76, 61)와, h. 스위치 노드로부터 나온 멀티플렉스된 마크되지 않은 데이터 패킷 및 다른 데이터 패킷을 링크 또는 단말기 라인을 통해 전송하는 단계(72, 74, 76, 61)를 또한 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 20**

패킷 스위칭 회로망내의 스위치 노드로부터 전송될 데이터 패킷을 드롭시키는 방법으로서, a. 한 고객에 의해 전송된 데이터 패킷을 분리하는 단계(85)와, b. 전송되어지는 그 고객의 데이터 패킷을 단일 비트로 마크하는 단계(80)와, c. 스위치 노드로부터의 고객의 데이터 패킷중 한 패킷을 전송하도록 준비하는 단계(701)와, d. 상기 한 데이터 패킷이 단일 비트로 마크되는지를 판단하는 단계(703)와, e. 스위치 노드의 출력에서 혼잡을 평가하는 단계(704)와, f. 노드에서의 혼잡이 소정치이거나 또는 그 이상인지를 판단하는 단계(704)와, g. 상기 한 데이터 패킷이 단일 비트로 마크되고 혼잡이 소정치이거나 또는 그 이상이면, 그 데이터 패킷을 드롭시키는 단계(705)를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

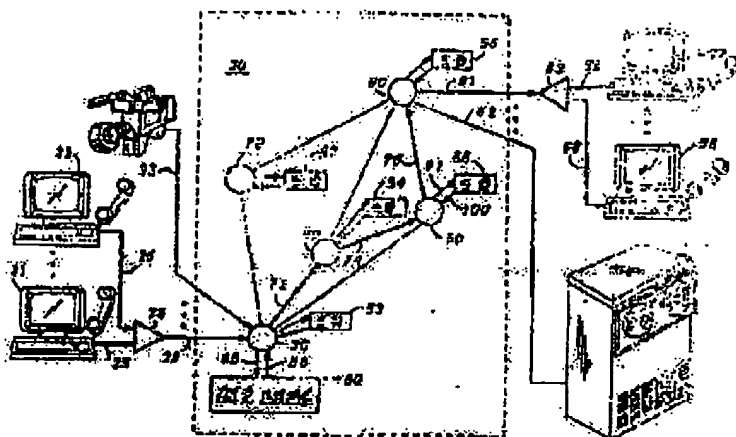
**청구항 21**

다수의 수신 포트를 갖는 패킷 스위칭 노드로서, 각기 다른 수신 포트에 상호 접속되어 단일 마킹 비트를 포함하는 적어도 하나 이상의 수신 포트에 의해 수신된 각각의 데이터 패킷을 스위치 노드로 전송하는 다수의 채널과, 패킷 스위칭 노드의 혼잡도에 응답하여 패킷 스위칭 노드에서 혼잡량을 표시하는 신호(98)를 발생시키는 수단(96)과, 발생된 혼잡 신호 및 임계치에 응답하여 단일 마킹 비트를 포함한 임의 데이터 패킷을 드롭시키는 수단(90)을 구비하는 패킷 스위칭 노드.

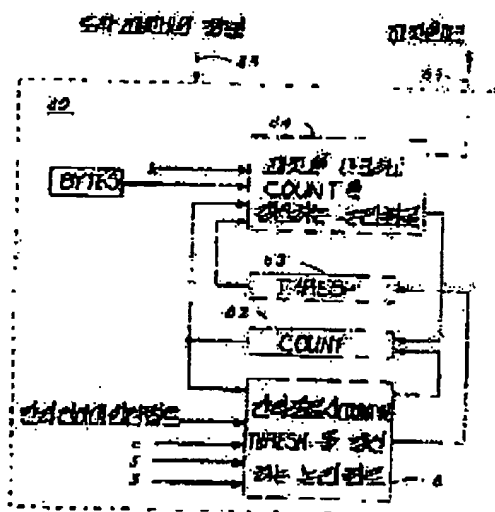
도면

91-008759

545

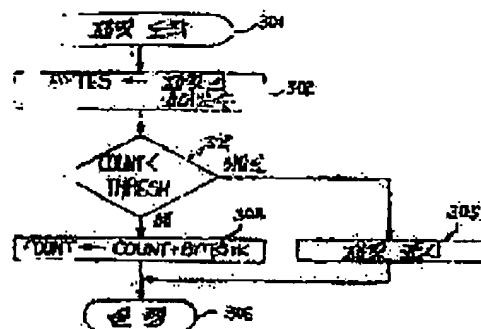


582

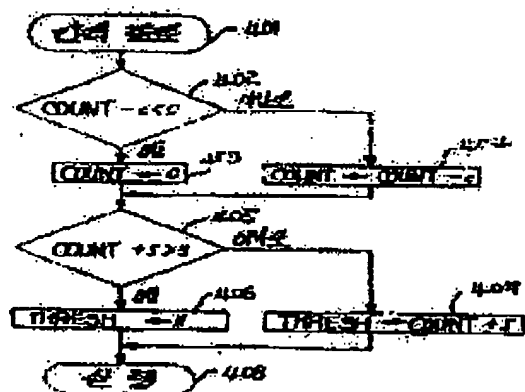


91-008759

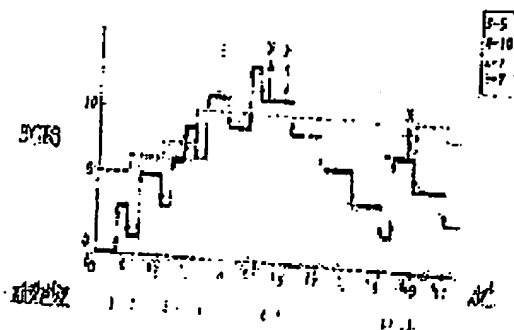
503



504

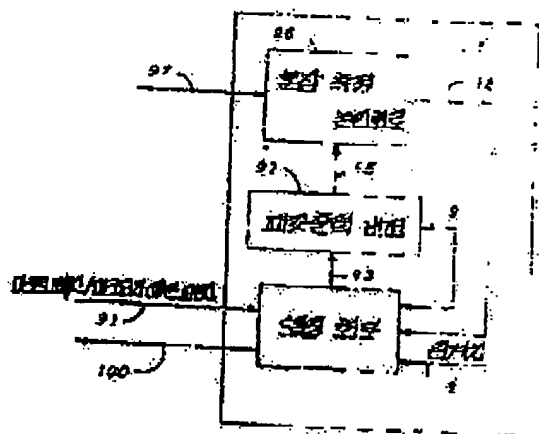


505

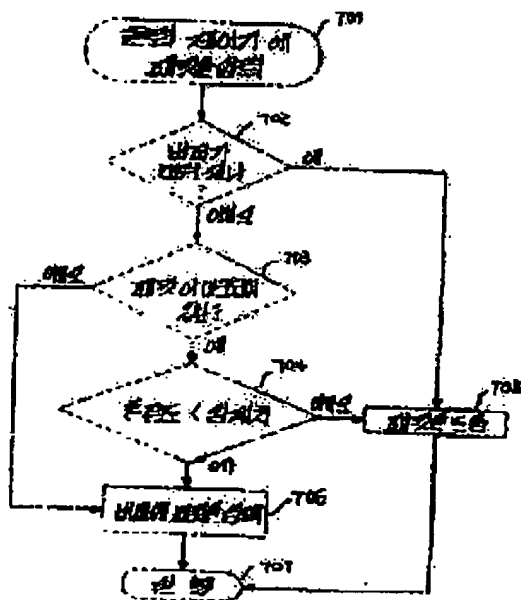


91-008759

526

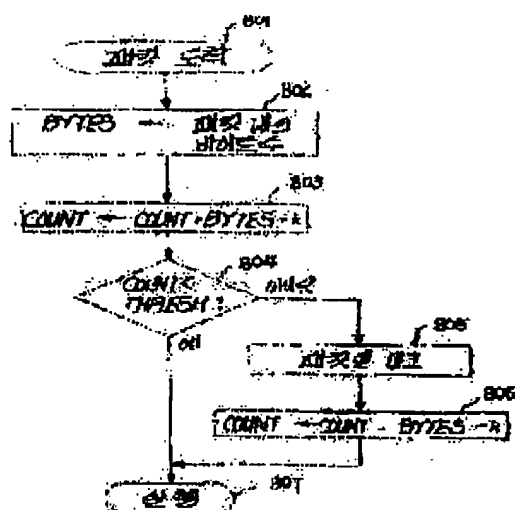


527

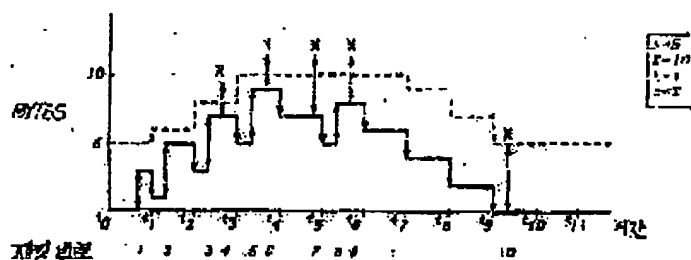


91-008759

5008



5009



**BLANK PAGE**